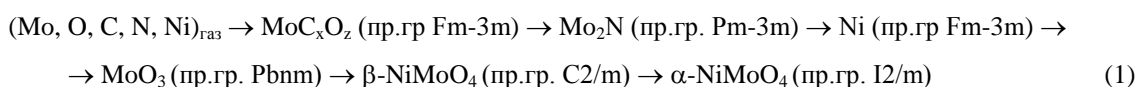


показал, что в порошке из циклона присутствует MoO₂ (пр.гр. P21/n). Появление MoO₂ подтверждается данными [9], описывающими восстанавливающее действие свободного углерода в системе на MoO₃. Порошковая композиция из фильтра содержит в своем составе кубический нитрид молибдена \square -Mo₂N (пр.гр. Pm-3m) в смеси с ромбоэдрическим углеродом (пр.гр. R-3m).

Для фиксации наличия непосредственно оксикарбида молибдена в нанокристаллических композициях было предложено изучить влияние высоких температур на протравленную фракцию из фильтра. Термическое поведение было изучено методами ДТА и ТГА (20-600°C, 10°C/мин) в защитной атмосфере аргона. В ходе термографирования отмечено, что кристаллизация тугоплавкой составляющей начинается от 350°C, а потеря массы (до 50 масс.%) происходит в интервале 425-600°C. В процессе термообработки в вакуумной печи при 1450°C в течение 10 мин. происходит частичная карбидизация кубического оксикарбида молибдена MoC_xO_z (пр.гр. Fm-3m, *a* = 4,0962 Å) до гексагонального α -Mo₂C (пр.гр. P63/mmc, *a* = 3,0124 Å, *c* = 4,7352 Å), выделяющегося на границах зерен, при этом в композиции обнаруживается свободный углерод гексагональной модификации (пр.гр. P-6m2, *a* = 2,456 Å, *c* = 20,088 Å). По данным РЭМ – EDX химический состав зерна MoC_xO_z после термообработки соответствовал твердому раствору MoC_{0,674}O_{0,024}.

Таким образом, предполагая, что плазменная переоконденсация, несмотря на высокую скорость охлаждения испаренных составляющих исходной механической смеси, подчиняется традиционным законам термодинамики и, основываясь на справочных данных о температуре кристаллизации и \square G [9], можно предложить, что нанокристаллические частицы имеют «core-shell» - структуру, формирование которых осуществляется в закалочной камере в следующей последовательности по схеме (1).



Список публикаций:

- [1] Ferguson I.F., Ainscough J.B. // *Nature*, June 27, 1964, v.202, pp. 1327 – 1328
- [2] Singmaster K. A., Houle F. A. and Wilson R. J. // *J. Phys. Chem.* 94, 6864 (1990);
- [3] Wen-Cheng J. Wei and Ming-Hung Lo. // *J. Applied organometallic chemistry*, vol. 12, 201–220 (1998)
- [4] Шешко Т.Ф., Серов Ю.М., Горяинова А.Н. и др. // *Бутлеровские сообщения*. 2014. Т.39, №10, с. 62-67
- [5] Стороженко П.А., Гусейнов Ш.Л., Малашин С.И. // *Российские нанотехнологии*. 2009. № 1 – 2. с. 27 – 39
- [6] Григоров И.Г., Ермаков А.Н., Мишарина И.В. и др. // *Металлы*, 2010, №1, с. 84-89.
- [7] Лужкова И.В., Ермаков А.Н., Григоров И.Г. и др. // *Металлы*, 2013, № 1. С.15–19.
- [8] Лужкова И.В., Ермаков А.Н., Мурзакаев А.М. // *Российские нанотехнологии*, 2014. т.9, № 9-10, с. 90-94
- [9] Ковалев А.М., Григорьев С.М., Петрищев А.С. // *Наук. пр.Донец. нац.техн. ун-ту. Сер. Металлургия*. 2010. Вып. 12. С. 7-15
- [10] *Thermochemical data of pure substances* / Ihsan Barin. In collab. with Gregor Platzki. - Weinheim: VCH. Vol. 1. Ag-Kr.-3.

Качественная и количественная оценки цвета керамических материалов на основе различных типов глин Республики Татарстан

Арискина Кристина Андреевна

Институт физики, Казанский (Приволжский) федеральный университет

Салахов Альмир Максумович, к.т.н.

kristina.ariskina.95@mail.ru

Последние годы характеризуются значительно возросшим интересом к цветовым характеристикам керамических материалов. Это обусловлено расширением цветовой гаммы лицевого кирпича. Благодаря современным печам с регулируемыми режимами обжига и охлаждения, а также многообразию добавок и керамических пигментов стало возможным производство кирпича практически любого цвета.

Повышенное внимание к теме цвета керамики обуславливает важность объективной оценки цвета. Этот аспект приобретает особое прикладное значение для выявления особенностей и качества окраски лицевого кирпича различных кирпичных заводов Республики Татарстан. В связи с этим цель работы заключалась в выявлении принципов образования и изменения цвета керамических изделий из различных типов глин, а также определении природы окрашивания керамических материалов.

Объектами изучения служили следующие типы глин Республики Татарстан со схожим содержанием оксида железа (4-4,5 %) в химическом составе: гидрослюдисто-монтмориллонитовая глина Алексеевского месторождения, глина Салмановского месторождения с высоким содержанием карбонатов, каолиновая глина Нижнеуельского месторождения. Также были исследованы образец кирпича оттенка «слоновая кость» с завода ОАО «Алексеевская керамика» и образца кирпича оттенка «солома» с завода ЗАО «Керамик».

В процессе исследования использовались методы: рентгенографический (дифрактометр D2 Phaser (Брукер, Германия) и дифрактометр XRD-7000S (Shimadzu, Япония)); мессбауэровская спектроскопия (спектрометр фирмы WissEl (Германия)); фотометрический (микроскопе-спектрофотометре МСФУ-К (Ломо, Россия)).

Установлено, что на цвет керамики влияет не столько количество железа в химическом составе исходной глины, сколько изменение его координации и валентного состояния. В отличие от полиминеральных глин с повышенным содержанием оксидов железа, которые в процессе обжига приобретают более насыщенный красный черепок, каолиновые глины и глины с высоким содержанием карбонатов при увеличении температуры обжига светлеют несмотря на высокое содержание оксидов железа в химическом составе.

Светлый цвет образцов из глины Салмановского месторождения достигается распределением железа в новообразованном минерале диопсид, коэффициент отражения которого значительно выше, чем у оксида железа (III). Значительное воздействие на нейтрализацию окрашивающего влияния гематита в керамических образцах из каолиновых глин в процессе обжига оказывает кристаллизация минерала муллита.

Впервые исследованы оптические характеристики керамики из глин Алексеевского, Салмановского и Нижнеуельского месторождений, образца кирпича оттенка «слоновая кость» с завода ОАО «Алексеевская керамика» и образца кирпича оттенка «солома» с завода ЗАО «Керамик».

В соответствии с моделью CIELab координаты цвета керамического кирпича оттенка «солома» (ЗАО «Керамик»): $L^*=78$, $a^*=13$, $b^*=21$; керамического кирпича оттенка «слоновая кость» (ОАО «Алексеевская керамика») - $L^*=82$, $a^*=9$, $b^*=23$.

Исследования сырья и керамических плиток Уфимского завода ООО «LASSELSBERGER»

Арискина Регина Андреевна

Институт физики, Казанский (Приволжский) федеральный университет

Салахов Альмир Максумович, к.т.н.

kristina.ariskina.95@mail.ru

С каждым годом интерес к керамическим плиткам увеличивается. По статистике за последние годы мировое производство и потребление керамических плиток возросло. Одним из ведущих мировых производителей керамической плитки и относительно молодых представителей этой отрасли на российском рынке является австрийская компания Lessersberger (республика Башкортостан, г. Уфа), общий объем производства напольной и облицовочной плитки которой составляет 6,5 млн.кв.м. Технологией завода предусмотрены скоростные роликовые печи, при этом весь процесс обжига происходит в течение 60 минут. При максимальной температуре обжига (1135°C) облицовочная плитка находится 7 – 8 минут. Максимальная температура обжига для плитки пола составляет 1200°C, причем фаза быстрого охлаждения (1200 - 750°C) длится всего 3 минуты.

С целью выявления особенностей структуры и фазового состава плиток, полученных в результате скоростного обжига, были проведены исследования с использованием следующих приборов: рентгенографические исследования - на дифрактометре D2 PHASER, дифрактометре XRD-7000S (Shimadzu, Япония) в комплекте с высокотемпературной приставкой. Количественный анализ выполнен в программе Difrac.eva; термические исследования – на приборе синхронного гравитермического анализа STA 443 F3 Jupiter (Netzsch, Германия) с программным обеспечением Netzsch Proteus Thermal Analysis; электронно-микроскопические исследования - на микроскопе EVO-50XVP.

В результате исследований установлено, что в процессе ускоренного обжига происходят те же основные процессы структурообразования, что и при медленном (стандартном) обжиге, однако при скоростном обжиге значение массовой доли аморфной фазы выше. Полученные различия в термическом поведении пресс-порошков облицовочной плитки и плитки пола объясняются различиями как минерального, так и химического их состава. Повышенное содержание в плитке пола аморфной фазы и отсутствие кристаллических новообразований можно объяснить большим содержанием в ее составе щелочных элементов. Наоборот, меньшее их содержание в пресс-порошке плитки облицовочной определяет меньшее содержание в ее черепке аморфной фазы (стеклофазы), а большее содержание щелочноземельных элементов приводит к формированию Ca-Mg пироксенов и амфиболов.